

· 环境规划与管理 ·

互联网 + WEEE 回收模式的路径设计

靳 敏, 郭甲嘉, 苏明明

(中国人民大学环境学院, 北京 100872)

摘要: 随着“互联网+”行动战略等一系列政策的出台, 互联网+回收模式得到了快速的发展, 为废弃电器电子产品(Waste Electrical and Electronic Equipment, WEEE)的回收利用和循环经济的发展提供了新契机。文章系统梳理了互联网+WEEE回收模式的回收渠道及发展历程和特点, 阐释了影响其发展的利益相关者间逻辑关联的相互作用; 企业自身缺点局限了回收能力, 政府职能缺失和消费者参与不足进一步加剧了企业困境, 最终导致了企业盈利规模小, 回收能力不足以带动整个产业规模化发展。从回收企业、消费者和政府3个核心利益相关者的视角出发, 通过逆向推理列出突破制约的主要条件, 基于经济、共享、生态和安全4个原则, 设计出由核心利益相关者协同合作, 兼顾回收、监督和宣教3个功能, 可行性程度高、成本较小的政府主导型回收路径, 并建议开展线上的统一回收平台和线下以社区为主布局智能回收设备或回收站点的建设试点。

关键词: 互联网+回收; WEEE; 利益相关者; 回收路径

中图分类号: X76; F713.2

文献标志码: A

DOI: 10.16803/j.cnki.issn.1004-6216.2019.03.001

The Path Design of "Internet + WEEE Recycling"

JIN Min, GUO Jiajia, SU Mingming

(School of Environment and Natural Resources, Renmin University of China, Beijing, 100872, China)

Abstract: With enforcing a series of policies such as the "Internet + " Action Strategy, the "Internet + Recycling" has emerged and developed rapidly during the past few years in China, which provided a new opportunity to improve the recycling efficiency of Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE) and accelerated the circular economy. Different recycling channels, typical cases, current situation, commonness and characteristics of the "Internet + WEEE Recycling" were summarized and interactions of logical relationship between stakeholders affecting their development were illustrated in this paper. It was pointed out that the capacity of "Internet + WEEE Recycling" was restricted by enterprises own shortcomings and enterprise troubles were aggravated due to deficiency of government functions and insufficient consumer participation, which led to small corporate earnings and low recycling capacity that can not drive the scale development of the whole industry. From the perspective of three core stakeholders such as the WEEE - recyclers, consumers and the government, the main conditions for breaking through the present constraints were listed by use of backward inference based on the four principles of low cost, channel & information - sharing, ecological environment protection and informative safety. The government - oriented recycling path was designed by mutual cooperation between core stakeholders, which combined the functions of recycling, supervising, propaganda and education and had the characteristic of high feasibility and low cost. At the same time, it was suggested that the online unified WEEE recycling platform and the offline intelligent recycling facilities/the recycling sites operated by the WEEE recycling enterprises in the communities should be constructed in pilot scale.

Keywords: Internet + Recycling; WEEE; Stakeholders; Recycling Paths

CLC number: X76; F713.2

伴随工业化、城镇化和消费升级, 中国电器电子产品

的生产量、消费量和淘汰量逐年增加, 就经济价值而言, WEEE 蕴含丰富金属资源, 具备高残

收稿日期: 2019-01-10

基金项目: 中央高校基本科研业务费专项资金资助项目(18XNL015)

作者简介: 靳 敏(1967-), 女, 教授、博导。研究方向: 可持续生产与消费, 废弃物管理, 生态社区。

通信作者: 苏明明, 副教授。研究方向: 可持续消费, 社区治理。E-mail: smm52@hotmail.com

引用格式: 靳 敏, 郭甲嘉, 苏明明. 互联网+WEEE回收模式的路径设计[J]. 环境保护科学, 2019, 45(3): 1-7.

更高, WEEE 成为典型的载能性、循环性、战略性资源^[1]。我国目前 WEEE 不完善的回收体系是传统路径沿袭、经济利益驱动与国家政策导向等多种因素结合而形成的混合体系^[2], 形成了生产商、处理商、销售商和第三方 4 类主要回收渠道。互联网 + 回收模式是回收主体通过互联网、大数据、云计算和物联网等现代信息技术手段, 建立或整合信息发布、竞价采购和物流服务平台的新型回收模式。与传统线下回收模式相比, 互联网 + 回收模式具备优化资源配置和集成作用的优势, 可作为技术工具和交流平台与传统 WEEE 回收结合, 有利于提高回收效率^[3], 降低交易成本。文献^[4]统计, 格林美推出“回收哥”APP 后, 回收量比原来增加了 60%, 同时回收物流成本比原来下降约 30%。目前关于这方面的研究主要集中在互联网 + 回收模式的现状、问题及其发展策略探讨上。魏洁^[5-6]和韩芳旭等^[7]对互联网 + 回收模式的运营结构进行了剖析, 周宏春^[8]、宋庆彬^[9]、周永生^[10]和王怀栋等^[11]分别从模式的贡献、劣势及趋势等角度出发, 对优化模式发展提出建议和期望。李春发^[12]和许民利等^[13]基于博弈论演化结果, 认为政府应加大对于模式的监督和补贴力度, 同时合作联盟回收是最佳回收方式。学术界对于互联网 + 回收模式的研究范围广泛, 但基于微观角度的路径设计研究尚显不足。文章在文献研究和实地调研的基础上, 系统梳理互联网 + 回收模式在 WEEE 回收领域的回收渠道与运作方式, 依据利益相关者理论分析模式发展受限的逻辑成因, 据此逆推突破条件并设计回收路径。

1 互联网 + 回收模式的回收渠道与运作方式

作为技术发展和创新驱动的产物, 互联网 + 回收模式逐步引起国家的重视。2015 年 4 月 14 日, 国务院发改委印发《2015 年循环经济推进计划》, 提出在构建再生资源回收体系过程中要推动和引导回收模式创新, 探索“互联网 + 回收”模式及其路径。随后, 《关于积极推进“互联网 + ”行

动的指导意见》、《互联网 + 绿色生态三年行动实施方案》、《关于推进再生资源回收行业转型升级的意见》和《关于印发〈循环发展引领行动〉的通知》等政策相继出台, 进一步鼓励运用互联网、物联网、大数据和云计算等信息技术开展信息采集、数据分析、流向监测, 优化逆向物流布局, 推动互联网 + 回收发展。

互联网 + 回收模式的早期雏形即通过网站交互的回收方式, 并伴随创新和发展, 融入物联网、大数据、GIS 和云计算等技术, 目前仍处于发展探索阶段。从事互联网 + 回收的企业可根据回收渠道的不同划分为 4 类, 即生产商回收、处理商回收、经销商回收和第三方回收。其代表案例和特点归纳, 见表 1。

生产商回收渠道下的互联网 + 回收模式在《废弃电器电子产品回收处理管理条例》、《废弃电器电子产品处理基金征收使用管理办法》和《生产者责任延伸制度推行方案》等政策的推动下逐步形成; 经销商的互联网 + 回收是在“以旧换新”回收模式和“节能超市”活动的基础上发展而来; 处理商回收渠道则依托固有的处理技术, 将处理链条延伸至上游回收环节; 第三方回收以独立的回收企业为主体, 借助发展迅速的互联网平台和电子商务模式发展形成。

互联网 + 回收模式给 WEEE 回收带来新的契机和贡献。信息技术在采集、记录、分析和监控 WEEE 的物质流方面发挥了优势, 优化了回收站点和交易市场布局。互联网 + 回收模式正探索将走街串巷的传统回收商和分拣商并入具有正规资质的回收企业中, 降低了 WEEE 回收后因非正规拆解带来的环境风险^[14]。另外, 该模式的兴起也推动垃圾分类和生产者责任延伸制度的探索和落实^[8], 有助于两网融合和绿色供应链的建设。然而, 由于目前我国再生资源回收产业发展的不完善和互联网 + 回收模式尚处于发展初期的双重影响, 该模式面临一系列制约, 影响其经济盈利及可持续发展。

表1 “互联网+”回收模式的案例和特点

回收渠道	代表案例	运作特点
生产商回收渠道	联想在线回收平台;乐疯收	已停止运营
	长虹格润;“天网”系统	自建回收网络
	华为官网回收	自建和委托第三方
处理商回收渠道	华新绿源公司;香蕉皮网	开展公益回收
	格林美;回收哥	整合非正规回收人员
	上海新金桥;阿拉环保网	借助社区网络体系
	桑德集团;易再生网	政府指定回收单位 积极推进两网融合
经销商回收渠道	国美在线、苏宁回收、京东官网	依托销售和售后维修链展开的回收服务,与第三方回收渠道的企业(如爱回收、嗨回收等)建立合作关系
第三方回收渠道	爱回收	面向消费者回收废旧手机、笔记本电脑和平板电脑等高残值小型WEEE,部分含新机回购和旧机租赁服务
	回收宝	
	乐回收	
	速回收	
	嗨回收	主营废旧家电回收
	淘绿网	回收交易服务平台,提供回收价格指数
	爱博绿	依托自有或他营电商平台开展WEEE二手交易,有闲有品还拓展了租赁业务
	58同城	
有闲有品	以加盟商形式召集回收员、分拣贸易商和处理企业,对接社区和企业进行回收	
废品大叔		
小黄狗	垃圾分类+智能回收,推动两网融合	

2 互联网+回收模式发展受限的成因

调研显示,互联网+回收企业本身处于早期布局和建设阶段,收益尚不能覆盖成本。据此,文章依据利益相关者层级理论,从主动性、重要性和利益要求的紧急性3个维度出发^[15],选出回收企业、消费者和政府3个核心利益相关者^[16],分析和阐述困境形成的原因。

2.1 回收和盈利能力不足

互联网+回收企业可归纳为生产企业的延伸机构、再生资源回收企业拓展分支和基于互联网+技术进军回收领域的新企业三类,该模式的困境表现于盈利规模小,回收能力不足以带动整个产业规模化发展。

受政策、资本和回收行业现状影响,自2014年开始互联网+回收企业大规模增长,但受制于整体回收产业格局的影响,该类多数企业规模不

大,且同质化经营严重,融资成为企业运营和发展的重要资金来源^[17]。由于回收行业的产品回收单价较低,盈利路径依靠规模经济,但激烈的市场竞争使企业间的合作能力低下,共享机制仍不完善^[7],部分企业提高回收单价的策略降低了消费者对互联网+回收模式期待值^[18],进一步限制了企业资金流动性。现有的盈利状况放缓了企业对于物流和回收网点的布局步伐,导致互联网+回收模式的线下布局不能匹配线上发展的速度^[19],模式的辐射范围仅限于一线、二线城市。

2.2 消费者参与度不高

企业回收能力不足的重要原因是消费者参与程度低迷,交投数量未达到企业盈利点。客观原因在于互联网+回收模式中的买卖主体错位^[12]。互联网+回收模式主要借助智能手机与电脑终端在线上进行信息流和资金流的交互,其受众以中青年为主,而偏好处理废旧产品却是老年人群。主观原因在于

消费者的意识和行为偏好。首先是绿色回收意识,即消费者对 WEEE 非正规回收处理的环境威胁认知不足;其次是安全风险态度,即消费者未与互联网+回收企业建立足够的信任机制,对载有个人信息的 WEEE 安全风险态度使其倾向将该类产品留存而非交投处理;最后是回收行为偏好,互联网+回收的辐射范围有限,部分有交投意愿的消费者依据惯性行为偏好来选择走街串巷的个体回收商贩。

2.3 政策体系和政府调控职能有待完善

目前,仅有《废弃电器电子产品回收管理办法》对回收主体、过程和方式等加以规范,以及部分政策鼓励互联网+回收模式,但互联网+回收模式的商业化运营尚未形成,主要盈利点亦不明晰,因此各企业对于 WEEE 分类、定价和二手利用标准并不统一^[5]。同时,目前的各项引导制度细节不足,强化了企业功能与信息重叠性,加剧了同质化竞争的现状;同时,各激励手段的力度不够既不利于推动该模式的初始布局,也无助于企业拓展回收种类和地域范围的进程;此外,监督机制匮乏进一步限制了消费者对企业信任心理的形成,加剧企业回收能力不足的困境,难以促进资金流动、扩大回收规模。

可见,互联网+回收模式的困境形成并非单一因素影响,而是核心利益相关者逻辑关联的相互作用,企业自身缺点局限了回收能力,政府职能缺失和消费者参与不足进一步加剧了企业困境,见图 1。

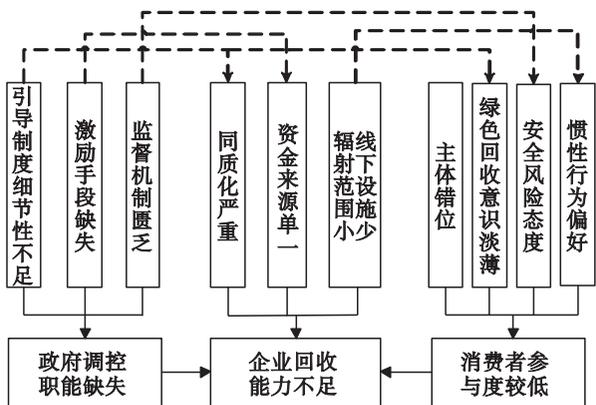


图 1 互联网+回收模式发展受限的成因逻辑

3 互联网+回收模式的路径设计

互联网+回收模式的发展与企业、消费者和

政府密切相关,解决困境可以从核心利益相关者入手,明确突破的必要条件,确立解决方案,设计可行的回收路径。

3.1 解决方案

由于企业回收能力不仅源于自身局限,也受政府和消费者两个核心利益相关者的影响。逆向推理可知,突破限制就需要政府顶层设计、企业自身进步和消费者积极参与的协同推进,具体而言,突破条件为:①政府完善顶层设计,创造适宜的外部环境带动产业发展;②企业精进内部技术,扩展业务辐射范围,提升服务质量,多元化资金来源和盈利模式,从而增强企业和回收模式的影响力;③消费者培育绿色回收意识,积极参与,提高交投数量。

结合实施者的组合差异,解决方案可分为最优先方案、次优先方案和支持性方案 3 类,见图 2。

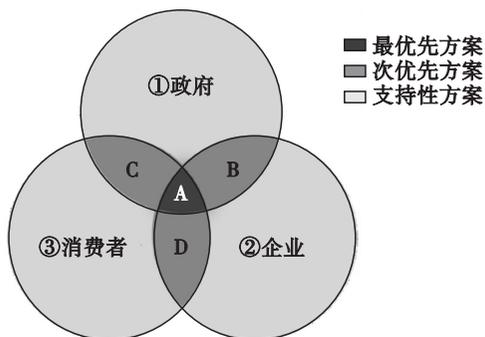


图 2 互联网+回收模式突破困境方案

由于支持性方案是由各利益相关者单独推进,难以解决具有逻辑关系的发展困境,因此文章主要叙述最优先方案和次优先方案,具体见表 2。

虽然由核心利益相关者协同推进的 A 方案是最优先方案,实施效果会优于其他方案,但其成本压力较大。同时,多数互联网+回收企业目前处于初步建设阶段,面临回收数量不足的压力,难以投入资金、人员和精力开展技术进步、线下建设和服务提升。从适用范围看,中央和地方政府都有绿色发展和建设正规回收产业的需求与意愿,由政府主导路径设计,完善准入和监督机制,可降低消费者的安全风险担忧,有助于激发消费者参与意愿。因此,回收路径设计将以 C 方案为基础,政府占建设主导地位,兼顾调动消费者参与,从而吸引企业共同参与构建。

表2 互联网+回收模式困境的解决方案

序号	方案类别	重点实施者	条件组合	适用范围
A	最优方案	政府、企业和消费者协同推进	①②③	企业已初步盈利,有一定建设能力,政府参与建设,消费者有动机参与
B		企业主导,政府扶持	①②	企业初步盈利,有一定建设能力和意愿;政府有推动意愿并参与扶持
C	次优方案	政府主导,调动消费者	①③	政府主导建设,消费者有动机参与
D		企业主导,消费者调动	②③	企业初步盈利,有一定建设能力和意愿,消费者有动机参与

3.2 回收路径设计

回收路径的设计秉承经济、共享、生态和安全4个原则,兼顾回收、监督和宣教3个功能。为减少企业发展的资金压力和线下布局的环境压力,文章建议统一构建共享回收网络来提升合作能力,扩大影响范围。

共享回收网络的构建包括线上和线下两部分,线上部分主要是建设统一的回收平台,线下部分则是智能回收设备的布局或回收站点的建设。基于国家的政策规划,线下设施的布局和建设试点以社区为主。社区是政府实现生态环境社会治理的基本单元,是政府各项政策推广和落实的基

石,也是消费者生活状态和环境意识及行为的集中反映,以社区作为试点来布局互联网+WEEE回收路径的线下设施,有助于培育消费者的生态文明理念和参与社会治理的意识,推进绿色社区和循环型社会的建设^[20]。

3.2.1 回收路径的整体架构 线上回收平台和社区回收站/智能回收设施共同构成了互联网+WEEE回收路径的整体架构。回收企业在线上的回收平台参与竞价环节,通过线下的设施对接社区完成WEEE的回收;在物流环节,则可以通过回收主体自建物流和第三方物流两种形式来完成,互联网+WEEE回收的路径架构,见图3。

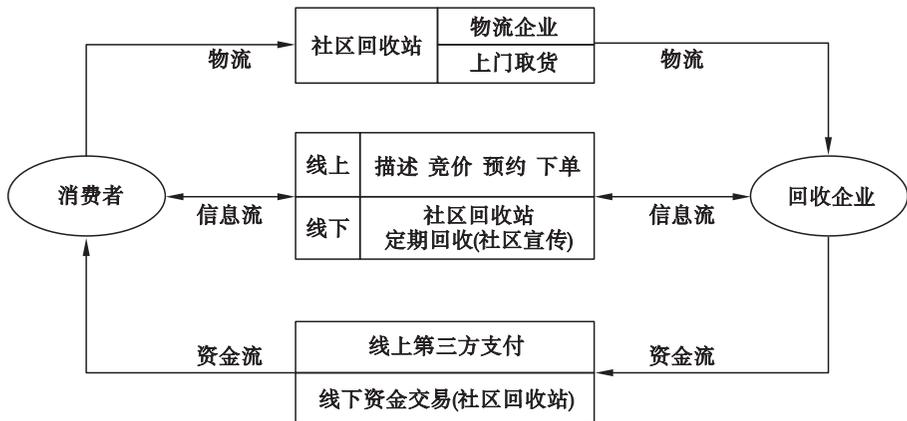


图3 互联网+WEEE回收路径的整体架构示意图

3.2.2 线上回收平台 为最大程度地实现公平和效益,并开展监督管控,线上回收平台的建设由负责再生资源回收利用的政府部门主导。为实现回收企业与消费者在平台有效互动,线上回收平台应包含WEEE信息录入、分类、标签生成和回收企业竞价等要素,具体见图4。

维护平台可持续运行需各方遵守一定规范,其责任行为,见图5。

平台搭建、维护和交易规则的设计由政府相关部门协作负责,也可以通过政府购买第三方服务实现,并收集数据对回收企业入驻和资金交易进行保障和监督。消费者通过平台录入和发布待回收的WEEE信息,回收企业通过发布的WEEE信息进行竞价收购;消费者通过平台完成报价确定,并决定是否进行买卖交投。

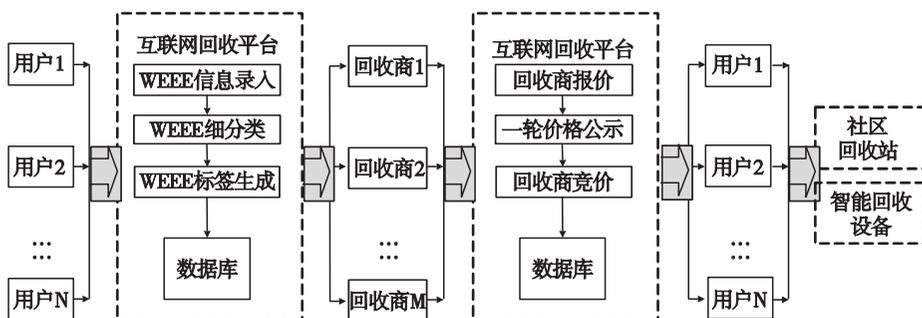


图4 线上回收平台示意图

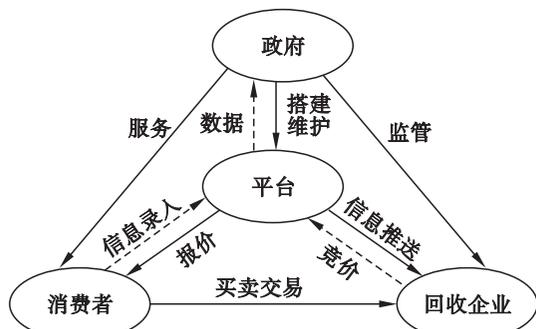


图5 线上平台中利益相关者的责任与行为

3.2.3 线下回收设备 社区布局回收站和投放智能回收设备成为线上回收平台的线下物流延续,与线上回收协调运作,消费者在线上平台完成操作后,利用社区回收站或智能回收设备进行WEEE的交投,后续完成信息核验、收纳登记、标签标注和自动分类步骤即可。若无线上平台操作,消费者也可利用社区回收站和智能回收设备完成WEEE的信息录入和标签生成操作,后续步骤相同,见图6。

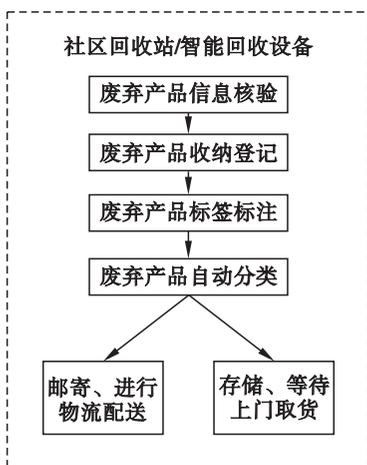


图6 社区回收站/智能回收设备功能示意图

3.3 主体功能优化

文章设计的回收路径可实现WEEE的回收、

流通监管和宣教3大功能。WEEE回收功能是路径的核心板块,回收过程的信息将为WEEE的正规回收利用的监管管控提供数据基础。而通过社区实现的消费者和回收企业的线下对接将有助于互联网+WEEE回收模式的推广发展和宣传教育^[21]。

3.3.1 回收功能 回收的目的在于充分利用现有资源,发挥“互联网+”的优势,精简回收程序,减少布局成本。文章设计的回收功能的具体实现路径,见图7。

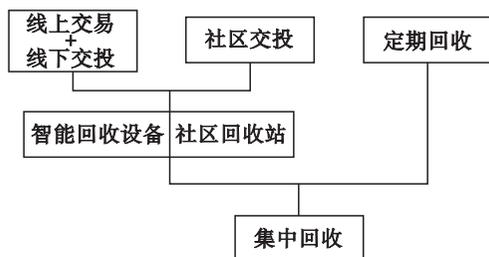


图7 回收功能的实现路径

图7可见,该路径下有多种交投方式可供选择:①线上交易+社区交投。消费者通过线上回收平台进行信息流交换,确定交易后交投至社区回收站/智能回收设备,也可预约网站工作人员上门回收,减少不便外出和交投大型WEEE的困难。②社区交投。消费者无需在线上回收平台操作,直接将WEEE交投至社区回收站/智能回收设备,线上的信息流输入由工作人员或回收设备进行。③社区活动定期回收。回收企业可借助社区的定期活动集中回收WEEE,该类活动在回收同时亦能丰富社区文化。多样化的交投方式丰富了消费者的选择,提高了交投的便捷性。

在流动人口密集且消费能力较低的社区,回收站可逐步改造为集维修、出售和租赁为一体的

循环服务站,减少产品拆解后再交由二手商买卖这一程序,选址考虑流动人口密集且消费能力较低的社区,因为流动人口居住时间短、居所更换频繁,对二手电器电子产品及租赁电器电子产品的需求量较大。

3.3.2 监管功能 依托线上回收平台建立回收管理和 WEEE 的物质流信息系统,可登记、查询回收企业的正规资质和记录 WEEE 的回收信息,包括电子标签信息、品类、价格、流向信息和交易信息等;并通过将信息适度公开,可以方便政府部门及时发现回收环节的问题并实施监管,从而促进回收过程中的规范化处理;并方便消费者和企业及时掌握供需信息,同时也增加了消费者参与 WEEE 回收和社会监督的渠道。

3.3.3 宣教功能 宣教功能可以通过线上回收平台和社区同步开展。线上回收平台可依托网站漂浮广告和网站专题板块进行政策发布、热点解读和专题报道等,从而宣传绿色回收和环保知识。社区可以多样化地开展绿色回收宣教活动,如回收站点板报宣传、定期回收讲堂、家庭回收比赛和社区新媒体推广等。同时,通过线上回收平台收集的数据可用于对社区进行切片或对比分析,进而有针对性和分区域地开展绿色回收和环境保护相关的宣传教育。

4 结论

在构建生态文明社会的要求和号召下,具备经济属性和环境属性的 WEEE 是再生资源循环利用的重头戏,其回收体系的建设自然成为发展回收产业的重要支撑。文章设计的回收路径是互联网+回收模式的多种路径之一,运用“互联网+”技术支持线上回收平台运作,并以社区为基本单元布局线下智能设备或回收站,开展线下回收活动;由政府相关管理部门协调负责线上回收平台和社区回收站/智能回收设备的建设和运营,回收企业作为参与者,在线上参与信息发布和竞价环节,线下与社区对接完成 WEEE 的回收。该路径可在一定程度上助力 WEEE 回收体系建设,规范 WEEE 进入正规的回收处理渠道。当然,在各地

方的实践中,仍需参与“互联网+WEEE回收”的企业不断更新和完善相关技术,借助 PPP 模式盘活启动和运营资金,拓展盈利渠道,立足社区、运用大数据技术积极推广宣传,提高持续影响力和消费者认可度。

参考文献

- [1]王 昶,孙 桥,左绿水.城市矿产研究的理论与方法探析[J].中国人口·资源与环境,2017,27(12):117-125.
- [2]郭甲嘉,苏明明,靳 敏.互联网+电子废弃物回收的思考与建议[J].环境保护,2018,46(19):68-70.
- [3]周宏春.“互联网+”绿色化 促进发展方式转变[J].政策瞭望,2015(9):46-48.
- [4]搜狐网.电废市场出路在哪? [EB/OL]. [2018-10-10]. http://www.sohu.com/a/258643074_705961.
- [5]魏 洁.废弃电器电子产品“互联网+”回收模式构建[J].科技管理研究,2016,36(21):230-234.
- [6]魏 洁.基于“互联网+”的废弃电器电子产品回收策略新构想[J].今日科技,2015(11):54-56.
- [7]韩芳旭.电子废弃物网络回收模式与机制研究[D].天津:天津理工大学,2015.
- [8]周宏春.“互联网+”废品回收:催生新业态[N].中国经济时报,2016-02-19(015).
- [9]宋庆彬,张宇平,缪友萍,等.“互联网+资源回收”模式助推中国资源回收革命[J].环境污染与防治,2016,38(8):105-109.
- [10]周永生,高 山.创新驱动下基于 O2O 视角的城市矿产“互联网+回收”模式构建研究[J].开发研究,2015(4):29-32.
- [11]王怀栋,吴玉锋,左铁镞.“互联网+”时代我国 WEEE 回收行业的发展趋势[J].资源再生,2015(6):36-39.
- [12]李春发,王美美.基于 SD 的“互联网+WEEE回收三方演化博弈仿真研究[J].价值工程,2018,37(15):19-21.
- [13]许民利,邹康来,简惠云.“互联网+”环境下考虑消费者行为的资源回收策略研究[J].控制与决策,2018,35(12):1-8.
- [14]XUE Y, WEN Z, BRESSERS H, et al. Can intelligent collection integrate informal sector for urban resource recycling in China? [J]. Journal of Cleaner Production, 2019(208):307-315.
- [15]陈宏辉,贾生华.企业利益相关者三维分类的实证分析[J].经济研究,2004(4):80-90.
- [16]杨琪琪.基于契约理论的 WEEE 网络回收系统协调机制研究[D].天津:天津理工大学,2015.
- [17]杨占红,吕晶华,冯慧娟,等.“互联网+再生资源产业”:新形势与发展路径[J].环境保护,2016,44(13):43-47.
- [18]刘一非.互联网+废旧手机回收模式研究[D].天津:天津理工大学,2016.
- [19]WANG H, HAN H, LIU T, et al. “Internet +” recyclable resources: A new recycling mode in China[J]. Resources, Conservation & Recycling, 2018, 134:44-47.
- [20]邹雅玲.消费者废旧手机网络回收意愿影响因素研究[D].天津:天津理工大学,2015.
- [21]王 昶,吕夏冰,孙 桥.居民参与“互联网+回收”意愿的影响因素研究[J].管理学报,2017,14(12):1847-1854.